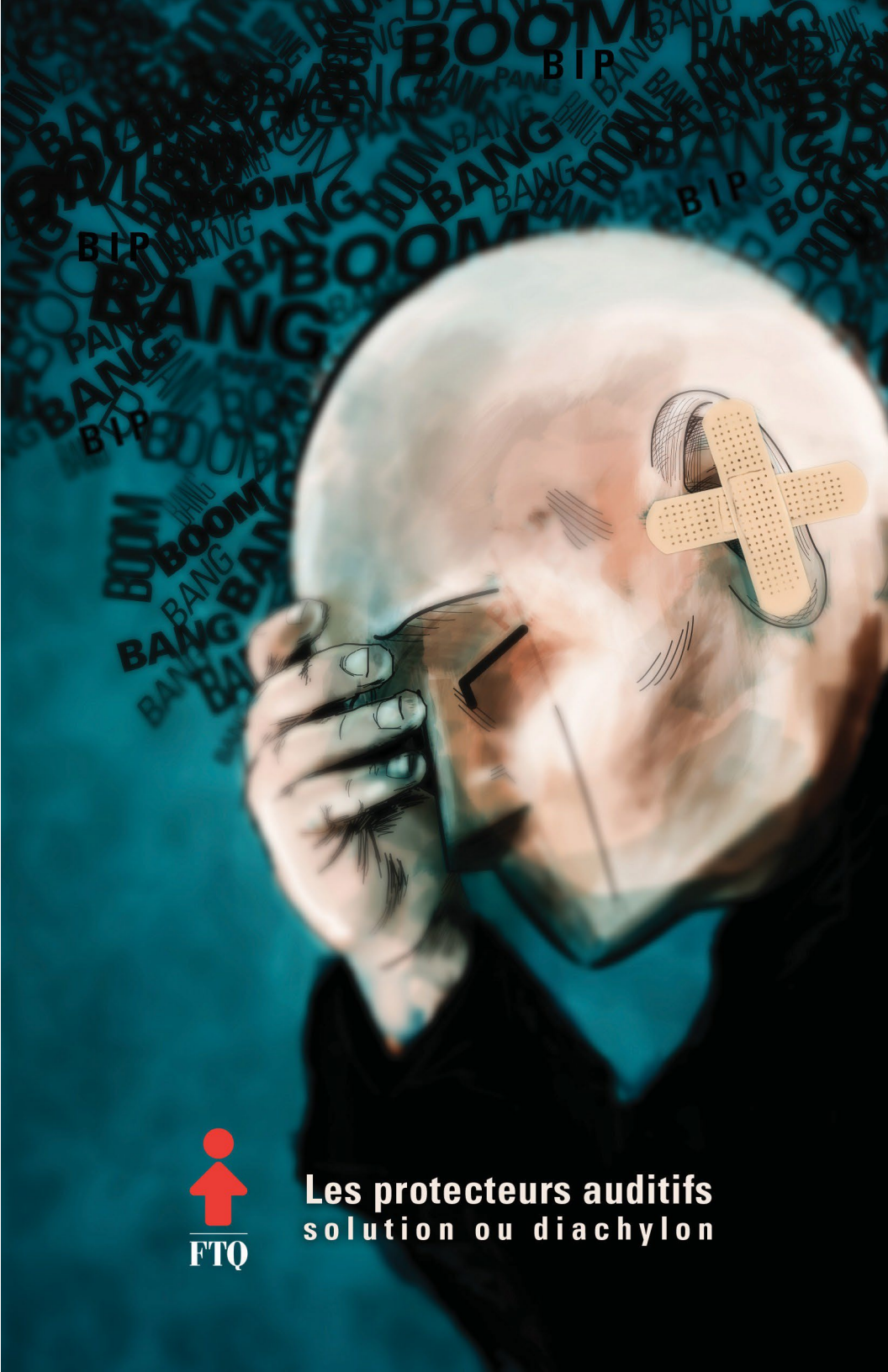




Les protecteurs auditifs
solution ou diachylon

Ce document a été produit par et pour la Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ). Notre organisation encourage la diffusion et la distribution de ses idées, valeurs et principes. Ainsi, sauf avis contraire, la reproduction en totalité ou en partie de ce document est autorisée à des fins non commerciales. La mention de la source est cependant obligatoire.

Ont participé à la production de ce document :

Équipe FTQ

- Serge Beaulieu, conseiller syndical, service de l'éducation
- Diane Bélanger, adjointe administrative
- Daniel Demers, conseiller syndical, service SST
- Jean Dussault, conseiller syndical, service SST
- Amélie Gaudreault, stagiaire, service SST
- Marie-Claude Groulx, adjointe administrative
- Nicole Trachy, adjointe administrative
- Francine Vigeant, adjointe administrative

Personnes collaboratrices

- Richard Larocque, MOA, Université de Montréal
- Pauline Fortier, M.O.A., audiologiste, Équipe régionale de santé au travail, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie, Direction de santé publique
- Alexis Pinsonnault-Skvarenina, MPA, Ph.D., Audiologiste et chercheur postdoctoral, Université de Montréal

Illustration de la page couverture

- Rouge Macaque



Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ)

565, boul. Crémazie Est, bureau 12100

Montréal (Québec) H2M 2W3

Téléphone : 514 383-8000

Sans frais : 1 877 897-0057

Site Internet : www.ftq.qc.ca

Dépôt légal – 3^e trimestre 2011

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-89639-079-3

Dernière mise à jour : Septembre 2023

Introduction

Chaque jour de travail, environ un demi-million de travailleuses et de travailleurs québécois sont exposés à des niveaux sonores dommageables pour leur audition. Bien qu'il soit reconnu depuis fort longtemps que l'exposition au bruit est une cause majeure de surdité, peu d'employeurs s'en préoccupent au moment de l'achat d'une machine ou d'un équipement industriel. Pour plusieurs, le seul critère considéré est que la machine exécute la tâche. Hélas, ce type de comportement est encore trop fréquent dans les entreprises et chez les fabricants. Mais avec les technologies d'aujourd'hui, est-ce si utopique d'exiger que les machines industrielles, synonymes de progrès et de performance, nous permettent de faire notre travail sans nous blesser ou nous rendre sourds?

La surdité n'est pas la seule conséquence dévastatrice que subissent les personnes exposées au bruit; on n'a qu'à penser à l'isolement dû à la perte d'audition. Les personnes atteintes de surdité fuient inévitablement les situations où l'on doit communiquer en société. Les échanges deviennent difficiles et frustrants de part et d'autre. De plus, lorsqu'on entend mal, les risques d'être victime d'un accident du travail augmentent énormément. Nous pouvons ajouter à cela le stress subi et ses conséquences : des troubles digestifs et cardiaques, de l'irritabilité, etc.

Malgré une amélioration apportée au Règlement sur la santé et la sécurité du travail en 2023, les normes d'exposition québécoises, pourtant désuètes aujourd'hui, ne sont toujours pas respectées. Certains employeurs fournissent des protecteurs auditifs et voudraient nous faire croire qu'il s'agit de la seule solution possible, mais de nombreuses études scientifiques démontrent qu'ils ne sont pas aussi efficaces que le prétendent leurs fabricants. En fait, ces protecteurs ne sont que des diachylons.

Depuis toujours, la FTQ prône l'élimination à la source des dangers, comme le prévoit la Loi sur la santé et la sécurité du travail. Notre position est tout aussi ferme en ce qui concerne le bruit. C'est pourquoi nous publions ce guide qui s'adresse à vous!

Table des matières

Introduction	3
Le bruit : définition.....	7
Comment le mesurer ?	7
La réglementation	8
Pourquoi réduire à la source?	11
Le bruit, source de danger	13
Effets sur l'audition.....	14
Dommages causés à l'oreille	14
<i>Oreille externe</i>	15
<i>Oreille moyenne</i>	15
<i>Oreille interne</i>	15
Lien entre bruit et produits chimiques.....	19
Les protecteurs auditifs : une solution temporaire loin d'être géniale.....	20
Pourquoi autant de réticence à les porter?	20
Impact sur la communication.....	21
Fonctionnement	22
Indice de réduction du bruit (IRB) : définition et utilisation	24
Exactitude des tests en laboratoire	24
Comment s'y retrouver?	26
Coquilles ou bouchons?	26
Avantages et inconvénients des différents types de protecteurs auditifs	27
Impact du retrait des protecteurs auditifs	30
Entretien.....	31
Double protection (coquilles ou bouchons)	31
Valeurs d'atténuation réelles	32
Protection contre les ultrasons et les infrasons	33
Impact du froid sur l'efficacité	34
En résumé.....	34

Quelques situations particulières35

 Port d'appareils auditifs par une personne malentendante en milieu de
travail bruyant35

 Protecteurs auditifs avec musique intégrée ou avec système de
communication36

 Nouvelles technologies36

Bouchons moulés sur mesure36

 Évaluation de l'audition39

Conclusion 40

Références 41

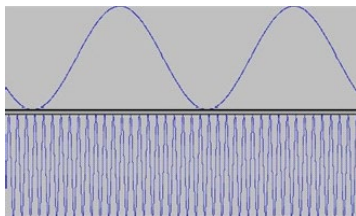
 Sites d'intérêt sur la question du bruit.....44

Le bruit : définition

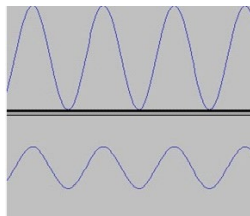
Le bruit peut être défini comme une nuisance sonore ou encore un son indésirable ou envahissant. On dénote plusieurs types de bruits : continus (stables et constants), intermittents (sons continus entrecoupés de silences) et les bruits d'impact (choc entre deux objets).

Pour déterminer le type de bruit auquel une personne est exposée, il faut tenir compte des concepts d'intensité et de fréquence. L'intensité est le niveau sonore ou la quantité de bruit, et elle s'exprime en décibels (dB). Par exemple, un son peut être très doux ou très fort. Quant à la fréquence, elle est le nombre de fois qu'une onde sonore se produit en une seconde, calculée en Hertz; elle s'apparente à la tonalité. Ainsi, chaque note d'un piano représenterait une fréquence. Plus le son est grave, plus la fréquence est basse. Plus le son est aigu, plus la fréquence est haute.

Comparaison d'une fréquence grave (en haut) et d'une fréquence aiguë (en bas)



Comparaison d'une forte intensité (en haut) et d'une intensité faible (en bas)



Comment le mesurer ?

On reconnaît aujourd'hui que les effets néfastes du bruit constituent un problème de santé publique de plus en plus préoccupant. Il est donc primordial d'éliminer le bruit à la source dans le but de réduire l'exposition.

Pour mesurer le niveau de bruit, on utilise un sonomètre ou un dosimètre qui indique cette mesure en décibel A (dBA). Le dBA tient compte du fait que l'oreille humaine entend mieux les hautes fréquences (sons aigus) que les basses fréquences (sons graves). Par exemple, lorsqu'une personne entend deux sons au même niveau sonore, mais à des fréquences différentes, elle aura

l'impression que le son aigu est plus fort que le son grave. C'est pourquoi on utilise des sons aigus pour les signaux d'alarme et d'avertissement. On peut donc conclure que le dBA est une mesure fidèle à l'oreille humaine.

La réglementation

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a fixé des seuils sécuritaires en ce qui a trait au bruit continu. Ses experts ont déterminé qu'une exposition quotidienne à un maximum de 75 dBA/8 heures est sécuritaire. La durée d'exposition doit être réduite si le niveau sonore augmente. À l'inverse, si la durée d'exposition augmente, l'intensité sonore doit être réduite. Le non-respect de ces règles augmente les risques de surdité.

Au Québec, le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) a été plus permissif, pour ne pas dire excessivement tolérant. En effet, la norme québécoise a permis une exposition à 90 dBA/8 heures. C'est donc dire que même son application rigoureuse n'a pu garantir la protection des facultés auditives. La norme actuelle, fixée à 85 dBA/8 heures, n'offre pas de garantie absolue.

On estime à plus de 400 000 le nombre de travailleuses et de travailleurs exposés à des niveaux de bruit supérieurs à 85 dBA/8 heures. Dans un premier temps, bien que le RSST ne soit pas parfait, nous devons exiger son application immédiate dans tous les milieux de travail pour que cessent les abus les plus criants. Dans un deuxième temps, de manière à ce que le RSST protège véritablement les travailleurs et les travailleuses, sa bonification reste essentielle et, à cet égard, des pistes de solution existent déjà.

137. Aux fins de déterminer la réduction du temps d'exposition quotidienne au bruit des travailleurs, l'employeur doit :

1° dans le cas où un travailleur est confronté à une seule situation de travail composée d'une seule tâche ou activité à risque de dépassement des valeurs limites d'exposition au cours de sa journée de travail, s'assurer qu'il ne soit pas exposé au niveau de pression acoustique continu équivalent (dBA) prévu dans le tableau qui suit pendant une période de temps plus longue que celle qui y est indiquée :

Niveaux d'exposition (dBA)	Temps maximal d'exposition		
	Réglementation Québec	Réglementation Canada	Recommandations OMS
75			8 heures
78			4 heures
81			2 heures
82	16 heures		
83	12 heures		
84			1 heure
85	8 heures		
87		8 heures	
88	4 heures		
90		4 heures	
91	2 heures		
93		2 heures	
94	1 heure		
96		1 heure	
97	30 minutes		
99		30 minutes	
100	15 minutes		
102		15 minutes	
103	7 minutes		
106	4 minutes		
109	2 minutes		
112	1 minute		
115	28 secondes		
118	14 secondes		
120		14 secondes	
121	7 secondes		
124	3 secondes		
127	1 seconde		
130-140	< 1 seconde		

Le moyen le plus efficace et le plus durable est de réduire le bruit à la source. En d'autres mots, fabriquer et acheter des machines moins bruyantes. Cette mesure fait d'ailleurs l'objet d'une obligation prévue à l'article 132 du RSST. Comme nous le verrons plus loin, les deux autres moyens prévus dans le règlement sont :

1. insonoriser les locaux de travail et 2. isoler tout poste de travail exposés à ce bruit.

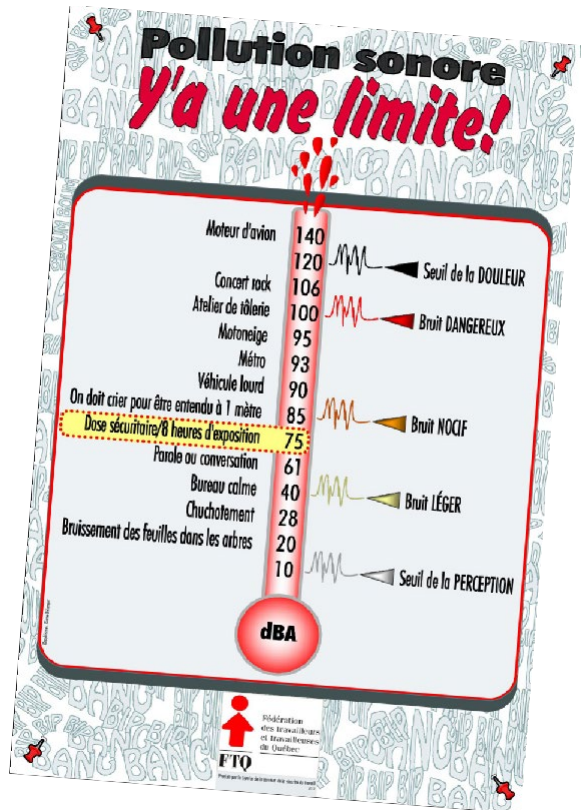
La modification des horaires de travail peut être une mesure de réduction de l'exposition au bruit. Toutefois, les heures supplémentaires et les horaires prolongés en milieux bruyants ont pour effet d'augmenter l'exposition.

On compte de nombreux moyens de réduction du bruit : cabine insonorisée, isolateur de vibrations, matériau amortissant, coupe-son, porte insonorisée, rideau insonorisant, panneau absorbant, silencieux pour air comprimé, moteur ou ventilation, techniques d'encoffrement acoustique, etc. Pour en savoir plus, nous vous invitons à consulter ou à télécharger le document *Techniques de réduction du bruit en entreprise* publié par l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS), à l'adresse suivante :

<https://www.inrs.fr/risques/bruit/ce-qu-il-faut-retenir.html>

ou sur le site Internet de la CNESST :

<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/guide-exposition-bruit.pdf>



Pourquoi réduire à la source?

Pour certaines entreprises, l'achat d'un équipement moins bruyant paraît plus coûteux. Plusieurs études démontrent pourtant que l'élimination des dangers à la source, au moment de la conception d'un outil ou d'un équipement, est beaucoup moins dispendieuse que sa modification subséquente. Si on considère tous les accidents de travail causés par le bruit, tous les coûts reliés aux indemnisations des personnes atteintes de surdité professionnelle et à leur réadaptation, les impacts sur l'état de santé des personnes exposées et le prix à payer en qualité de vie, la réduction du bruit à la source devient au contraire un investissement... Et cela, sans compter la productivité accrue des travailleurs et des travailleuses moins exposés au bruit nocif.

Le premier alinéa de l'article 135 du RSST, qui traite spécifiquement du bruit, précise que :

135. Parmi les moyens raisonnables lui permettant de respecter les objectifs définis à la sous-section 1, l'employeur doit mettre en œuvre ceux qui permettent d'éliminer ou de réduire le bruit à la source, notamment le remplacement d'une machine ou d'un équipement par des moins bruyants, son entretien et son maintien en bon état de fonctionnement ou la réalisation de correctifs sur celui-ci.

L'article 136 du RSST précise également que l'employeur doit limiter le temps d'exposition ou doit mettre des protecteurs auditifs à la disposition des travailleurs et des travailleuses :

- 1° durant la période nécessaire à la mise en œuvre d'un moyen raisonnable;
- 2° durant la période nécessaire à la réparation ou à l'entretien d'une machine ou d'un équipement;
- 3° lorsqu'il n'est pas possible de respecter les valeurs limites d'exposition.

L'article 3 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) stipule que :

La mise à la disposition des travailleurs de moyens et d'équipements de protection individuels ou collectifs, lorsque cela s'avère nécessaire pour répondre à leurs besoins particuliers, ne doit diminuer en rien les efforts

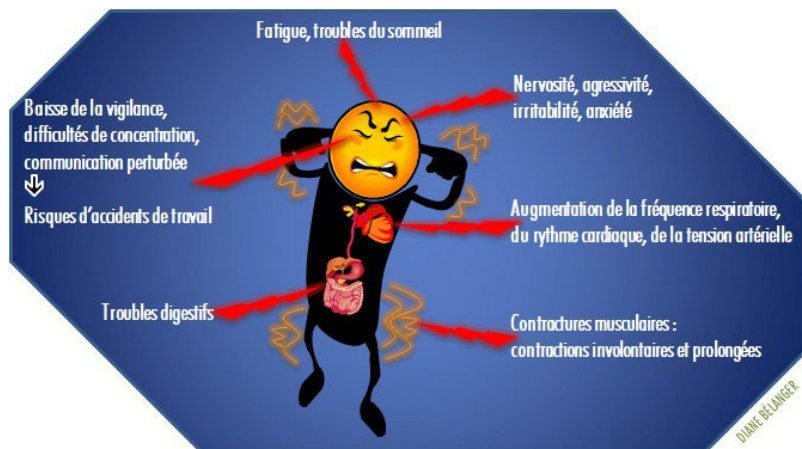
requis pour éliminer à la source même les dangers pour leur santé, leur sécurité et leur intégrité physique.

En conclusion, les protecteurs auditifs ne devraient donc être utilisés qu'en dernier recours et de manière temporaire ou ponctuelle. Le port des protecteurs auditifs de façon continue en milieux de travail bruyants est une solution qui n'est ni durable ni efficace.

Le bruit, source de danger

Des modifications physiologiques aux niveaux cardiovasculaire, hormonal et métabolique risquent fortement de survenir chez les personnes exposées au bruit. Il peut aussi perturber le sommeil et la mémoire, provoquer une perte auditive temporaire à la fin de la journée de travail, des acouphènes¹, augmenter le stress, diminuer la vigilance et la performance au travail, etc. À plus long terme, certaines personnes pourraient souffrir de troubles cardiaques, d'hypertension, de fatigue, de troubles digestifs et de surdité permanente.

Parce qu'il entraîne une baisse de la vigilance, une perte de la capacité d'attention et une fatigue importante, le bruit augmente par conséquent les risques d'accident de travail. Dans certaines situations, il empêche même les travailleurs et les travailleuses d'entendre des signaux d'alarme importants ou de communiquer efficacement avec des collègues. En plus de réduire la qualité de vie, le bruit diminue la sécurité des personnes.



1 Définition tirée de l'Académie canadienne d'audiologie : L'acouphène est un terme utilisé pour désigner des bruits ou des sons qui sont entendus dans une oreille ou les deux et qui ne proviennent pas d'une source extérieure. Il peut être continu, intermittent ou pulsatile et peut ressembler à un sifflement, un bourdonnement ou un tintement. L'intensité perçue de l'acouphène varie souvent en fonction de plusieurs facteurs tels que le stress, l'alimentation et l'exposition au bruit. L'acouphène est subjectif, c'est-à-dire que deux personnes peuvent avoir un acouphène semblable et ne pas être affectées de la même manière. L'état actuel de la science ne nous permet pas de comprendre la cause exacte et la nature des acouphènes.

Une étude canadienne portant sur les conséquences émotionnelles de la déficience auditive chez les adultes malentendants a démontré que 82 % d'entre eux se sentent à l'écart dans des événements familiaux (c'est-à-dire isolement et repli sur soi), que 94 % vivent du stress et que 88 % éprouvent de la difficulté à entendre lors de rencontres sociales. Loin d'être banales, ces conséquences sont le quotidien des personnes atteintes de surdité.

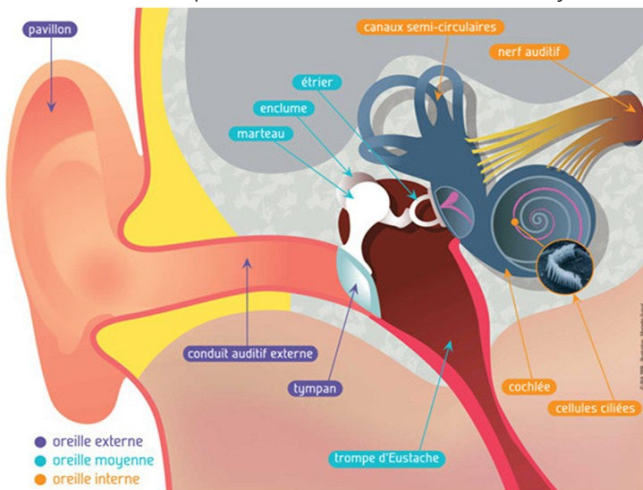
Effets sur l'audition

Une personne exposée à des niveaux élevés de bruit subira une perte auditive temporaire à la fin de sa journée de travail; en fait, l'oreille est fatiguée et, dans cet état, des acouphènes pourraient survenir. Règle générale, l'audition redevient normale après un repos sonore. Toutefois, le cumul de pertes auditives temporaires se transforme, à long terme, en une perte auditive permanente. On parle alors de surdité neurosensorielle. Cette maladie professionnelle est la plus répandue et affecte environ 60 % des travailleurs et des travailleuses du secteur manufacturier.

Une perte auditive peut également survenir à la suite d'un bruit d'impact élevé comme une explosion, des objets qui s'entrechoquent, etc. Il s'agit alors d'un trauma acoustique. Des bruits d'impact répétés provoqueront un effet similaire.

Dommages causés à l'oreille

L'oreille se divise en trois parties, soit : l'oreille externe, moyenne et interne.



Oreille externe

Elle capte les ondes sonores pour les diriger vers le tympan. Elle joue également un rôle dans la localisation de la source sonore.

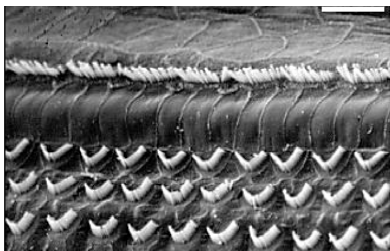
Oreille moyenne

Elle est remplie d'air et composée de petits os (marteau, enclume et étrier) qui transmettent le son jusqu'à l'oreille interne. On parle ici d'énergie mécanique. Elle communique aussi avec la gorge par la Trompe d'Eustache, un petit tube qui s'ouvre à l'occasion pour équilibrer la pression d'air entre l'oreille moyenne et l'extérieur.

Oreille interne

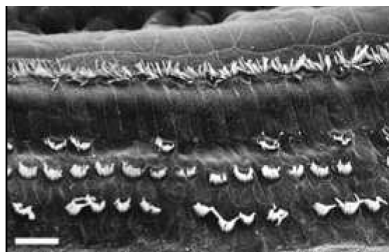
C'est là que se trouve la cochlée, l'organe de l'oreille rempli de liquide et qui ressemble à un escargot. À l'intérieur de la cochlée sont disposées quelque 15 000 cellules ciliées que l'on peut comparer à de la pelouse. Lorsque le son parvient à la cochlée, le liquide se déplace et fait courber les cils des cellules, à l'image du vent qui fait pencher des brins d'herbe. Ce mouvement provoque alors une réaction chimique qui, à son tour, déclenche un signal électrique. Le message se propage ensuite par le nerf auditif et se rend au cerveau pour y être analysé. On pourrait comparer les sons nocifs (plus de 75 dBA/8 heures, par exemple) au piétinement fréquent d'une pelouse. À force d'être piétinés, les brins d'herbe ne se redressent plus et certains meurent.

Oreille interne normale



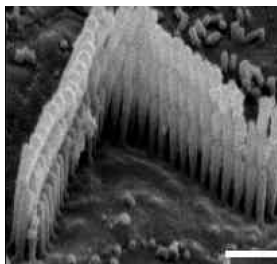
Pujol et coll

Oreille interne endommagée



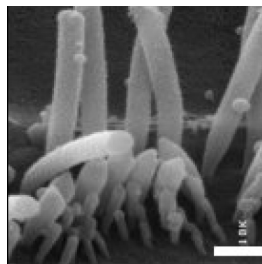
Les photographies montrent de façon éloquentes les conséquences d'une exposition au bruit sur les cellules ciliées.

Cellule ciliée normale



Pujol et coll

Cellule ciliée endommagée



Chacune des cellules ciliées est sensible à une fréquence particulière. Lorsque certaines d'entre elles sont endommagées ou meurent, les sons associés à ces fréquences deviennent plus difficiles à percevoir ou à différencier. Le schéma illustre les zones de perception des sons dont la fréquence se situe entre 20 Hz et 20 000 Hz (20 kHz). Il s'agit de la fourchette des fréquences perçues par l'oreille humaine.

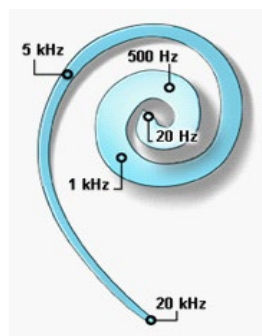


Figure 1 www.cochlea.org

Lors d'une exposition à des bruits continus, les cellules responsables des fréquences aiguës disparaissent généralement en premier et, particulièrement, celles responsables des fréquences qui gravitent autour de 4 000 Hz. Or, les sons émis lors d'une conversation se situent habituellement autour de cette fréquence. Une personne exposée à des bruits continus aura donc de la difficulté à percevoir les sons de la parole et à différencier les mots.

Lors de l'évaluation de l'audition réalisée par un audiologiste, un audiogramme est réalisé. L'audiogramme est le résultat du test de détection des sons faibles (audiométrie) pratiqué par l'audiologiste pour quantifier le niveau de la perte d'audition. Il y a un graphique pour chaque oreille.

L'axe vertical représente la perte exprimée en décibel (dB). Plus on s'éloigne du 0 dB, plus la perte est importante. La courbe idéale est donc sur le 0 dB. Sur l'axe horizontal, on a les fréquences en hertz (Hz). Plus on est sur la droite du graphique, plus les sons examinés sont aigus.

L'audiogramme illustre une perte auditive typique à la suite d'une exposition au bruit. Chaque courbe représente le niveau nécessaire en décibels pour entendre les sons de 250 à 8 000 Hz. On y constate qu'un son de 4 000 Hz doit être aussi fort que 55 dB pour être entendu.

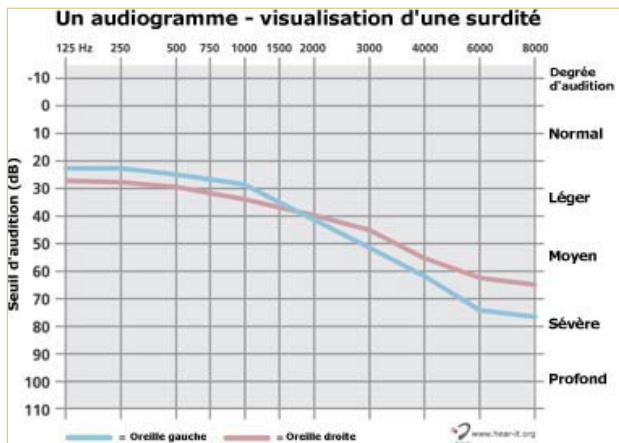


Figure 2 Audiogramme / Source : www.cchst.ca

La superposition de l'audiogramme et du graphique suivant nous permet également de voir à quelle fréquence correspondent les sons de la parole. Les sons qui se trouvent au-dessus de la courbe risquent de ne pas être entendus, à moins d'augmenter le volume. De plus, même si le niveau est assez fort, il est possible que les sons de la parole qui sont très proches les uns des autres (proches en fréquences) ne soient pas clairs et donc confondus par une personne atteinte de surdité professionnelle.

Lien entre bruit et produits chimiques

Certaines substances chimiques sont dites ototoxiques. En d'autres mots, elles sont toxiques pour les oreilles et endommagent les cellules ciliées de la cochlée en les empoisonnant et provoquant ainsi la surdité. De plus, si elles sont combinées avec le bruit, leur effet néfaste sur l'audition en est augmenté. Par exemple, les métaux lourds (plomb, arsenic, mercure) et les solvants aromatiques (toluène, xylène, styrène), produits chimiques très utilisés dans l'industrie, sont des substances qui « potentialisent » les effets du bruit. De même, certains antibiotiques, diurétiques et médicaments anticancéreux sont encore plus dangereux pour l'audition lorsqu'ils sont prescrits à une personne exposée au bruit, car ils nuisent à l'audition même en l'absence de bruit. Le monoxyde de carbone et l'acide cyanhydrique ne provoquent pas de perte auditive par eux-mêmes, mais leur présence amplifie les effets nocifs du bruit. Les effets de l'aspirine combinée avec le bruit sont encore discutés aujourd'hui, mais on sait que des doses importantes de cet analgésique peuvent provoquer des pertes auditives temporaires et des acouphènes.

L'exposition au bruit est encore considérée aujourd'hui dans le RSST comme le seul facteur responsable de la surdité professionnelle. Bien que les propriétés ototoxiques de substances chimiques, de contaminants ou de médicaments soient connues, plusieurs organismes continuent de nier les effets cumulatifs d'une exposition simultanée au bruit et à une substance ototoxique.

Les protecteurs auditifs : une solution temporaire loin d'être géniale

Pourquoi autant de réticence à les porter?

Le confort et la communication influencent grandement la décision de porter ou non des protecteurs auditifs. Un sondage effectué auprès de 279 travailleurs et travailleuses œuvrant dans un milieu bruyant le confirme. Les raisons invoquées pour ne pas les porter sont principalement :

- la pression exercée sur la tête par les coquilles protectrices;
- la pression exercée dans les conduits auditifs par les bouchons d'oreilles;
- la lourdeur et l'encombrement des coquilles;
- la difficulté de communication.

Des raisons d'un autre ordre sont aussi invoquées :

- Économiques : craintes d'être moins appréciés-es au travail s'ils ou elles se plaignent de ne pas bien entendre, ou de perdre leur emploi ou de ne pas obtenir certaines promotions;
- Médicales : infections des conduits auditifs externes causées par l'utilisation de protecteurs auditifs en milieu de travail poussiéreux ou humide, par exemple;
- Influence du groupe de travail : si les collègues ne les portent pas, il est plus tentant de faire de même par crainte d'être marginalisé.

Certains travailleurs et travailleuses érigent eux-mêmes des barrières par crainte de :

- ne pas entendre les messages verbaux ou les signaux sonores importants;
- vivre des émotions négatives (solitude, douleur, inconfort ou isolement).
Le sentiment d'isolement peut être vécu lorsque le bruit est trop fort et empêche la communication, mais aussi dans les cas où le protecteur auditif lui-même empêche les échanges verbaux; cette situation est appelée surprotection. L'Association canadienne de normalisation (CSA) considère qu'elle a lieu lorsque le niveau entendu sous le protecteur est

inférieur à 70 dB. Si la personne a de la difficulté à percevoir les sons et à échanger avec ses collègues, elle aura tendance à enlever ses protecteurs auditifs, ce qui n'est évidemment pas souhaitable. La protection doit être suffisante pour protéger au mieux l'audition tout en n'altérant pas les capacités d'écoute et de communication.

Impact sur la communication

La surprotection est très préoccupante et l'est davantage pour les personnes souffrant de surdité. L'habileté à comprendre ce qui est dit dans le bruit dépend bien sûr des capacités auditives, mais aussi de la distance entre la personne qui parle et celle qui écoute, de la familiarité du sujet de conversation, de l'habileté à lire sur les lèvres, etc. Ces facteurs influencent également la compréhension de ceux et celles qui n'ont pas de perte auditive. Si deux individus souffrent d'une perte auditive de même degré, cela ne veut pas dire qu'ils rencontrent un niveau de difficulté équivalent lors d'une conversation dans le bruit. Certains individus souffrant d'une perte auditive seraient donc plus susceptibles d'être victimes des effets pervers de la surprotection.

Une personne qui travaille dans un environnement bruyant et qui porte des protecteurs auditifs aura tendance à baisser le ton de sa voix. En effet, le port de protecteurs auditifs augmente la perception de notre propre voix et des sons de notre corps (battements de cœur et respiration) et entraîne une baisse qui varie de 4 à 11 dB par rapport au ton habituel dans des conditions normales, selon le type de protecteur auditif et la qualité de son ajustement. On a donc tendance à parler moins fort. Par conséquent, les difficultés d'écoute et de communication sont augmentées, et davantage pour ceux et celles qui sont atteints de surdité.

Et que dire de l'effet de la protection respiratoire sur les communications? Pensons à toutes les études effectuées lors de la pandémie de COVID-19 qui ont montré que le port d'un masque diminue l'intensité de la voix d'environ 8 à 12 dB. Donc, cela peut être problématique dans les milieux où il y a port de masques ou de protections respiratoires, en plus de la protection auditive et de la surdité.

En vertu de la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP), le programme de réadaptation sociale offre les services d'un audiologiste. Ce dernier peut fournir, entre autres, des stratégies de communication afin de faciliter les échanges verbaux.

Fonctionnement

Les protecteurs auditifs traditionnels (bouchons ou coquilles) agissent comme une barrière aux sons qui arrivent à l'oreille interne avec moins de force et un nombre réduit de décibels. Certains pourraient donc penser que la façon de mettre en place des bouchons ou des coquilles a peu d'influence sur la protection. Détrompez-vous! Une bonne mise en place augmente énormément l'efficacité. Aussi, des instructions complètes, faciles à comprendre et à appliquer peuvent faire une réelle différence sur le terrain. En fait, un bouchon ou une coquille qui n'est pas étanche permet au son d'entrer par les petits espaces, même minuscules.

Malgré la présence d'une barrière, les sons peuvent emprunter d'autres chemins. En voici quelques exemples :

1. À travers les os du crâne : les sons graves passent plus facilement que les sons aigus. Même si le son est bloqué à l'entrée de l'oreille, il peut malgré tout circuler par les os du crâne et parvenir à l'oreille interne;
2. Par les vibrations : les protecteurs auditifs sont fabriqués de matériaux flexibles. Ils peuvent bouger à la manière d'un piston pour le bouchon et à la manière d'un système de ressorts pour les coquilles. Par le phénomène de la vibration, les basses fréquences sont ainsi plus facilement transmises à l'oreille interne;
3. À travers le protecteur lui-même : selon le matériau de fabrication, certaines ondes sonores rebondissent sur le protecteur, alors que d'autres le traversent;
4. Par les petits espaces entre le protecteur et l'oreille : le manque d'étanchéité peut faire perdre entre 5 et 15 dB d'efficacité. Imaginez un récipient rempli d'eau percé de petits trous; l'eau s'écoulera immédiatement. Le même phénomène s'applique aux sons.

On comprend de ce qui précède qu'un bon ajustement est primordial. Voici donc les facteurs qui influencent leur niveau d'efficacité :

- Bouchons : la pilosité dans l'oreille, une insertion insuffisamment profonde dans le conduit auditif, les formes du conduit auditif (une forme ovale permet une moins bonne insertion) et les mouvements de la mâchoire en parlant, en avalant ou en bougeant la tête les rendent moins étanches.
- Coquilles : la position sur les oreilles peut exercer une pression sur le crâne différente d'une fois à l'autre et d'une personne à l'autre. La forme de la mâchoire et des os, le port de lunettes, la présence d'une barbe ou d'une épaisse chevelure nuisent à leur étanchéité et permettent au son de passer autour des coquilles pour atteindre le conduit auditif et, en dernier lieu, l'oreille interne. Également, la présence de pommettes saillantes ou d'un creux très profond derrière la mâchoire nuit à une bonne étanchéité.

En résumé, l'atténuation obtenue par un protecteur auditif (c'est-à-dire le nombre de décibels qui n'entrent pas dans l'oreille) sera différente pour chaque personne et pour chaque situation de travail.

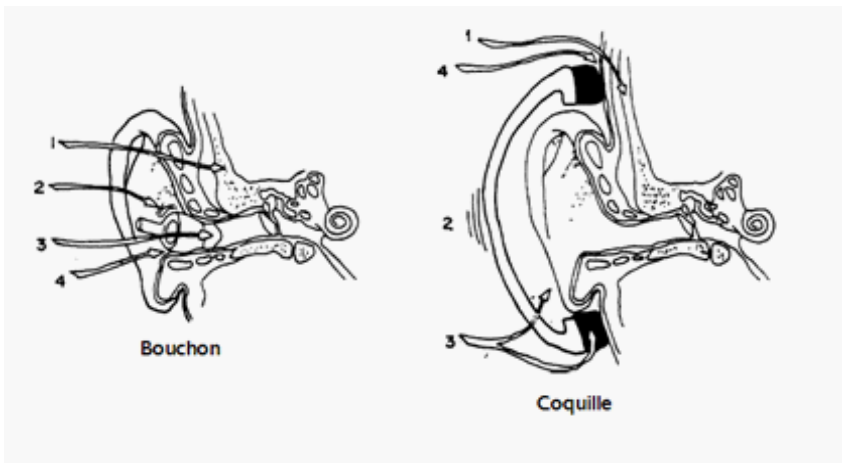


Figure 3 Henrique, Paulo et autres

Indice de réduction du bruit (IRB) :

définition et utilisation

L'indice de réduction du bruit (IRB) ou Noise Reduction Rating (NRR) est inscrit sur les emballages. Règle générale, le sigle anglais NRR est le plus souvent utilisé.

L'IRB est le nombre de décibels que les fabricants prétendent réduire grâce à l'utilisation de leurs protecteurs auditifs. Des tests en laboratoire sont effectués pour déterminer cette valeur. Résultat? Ils obtiennent un indice théorique dans des conditions idéales, contrôlé en laboratoire et, par conséquent, beaucoup plus élevé que ce que l'on obtiendrait dans la réalité.

Exactitude des tests en laboratoire

La valeur de l'atténuation du bruit est en fait une moyenne de tous les tests effectués sur plusieurs volontaires en laboratoire. Pour bénéficier de la même protection que l'IRB, il faudrait être muni d'un protecteur aussi neuf que celui utilisé en laboratoire, avoir droit au même ajustement, avoir la même forme de tête et de conduit auditif que ces volontaires.

Les protecteurs auditifs sur la tête ou dans les oreilles des volontaires sont ajustés par les expérimentateurs. De très nombreuses précautions sont prises : les cheveux sont placés derrière les oreilles, les boucles d'oreille et les lunettes correctrices sont retirées afin de ne pas altérer l'étanchéité. Tout le temps nécessaire est consacré pour favoriser des conditions d'ajustement optimal.

Les expérimentateurs ont le choix des personnes volontaires avec lesquelles il est possible d'obtenir le maximum d'atténuation. Les personnes volontaires sont immobiles et aucun mouvement ne vient modifier l'ajustement, ce qui est rarement le cas dans une situation de travail réelle.

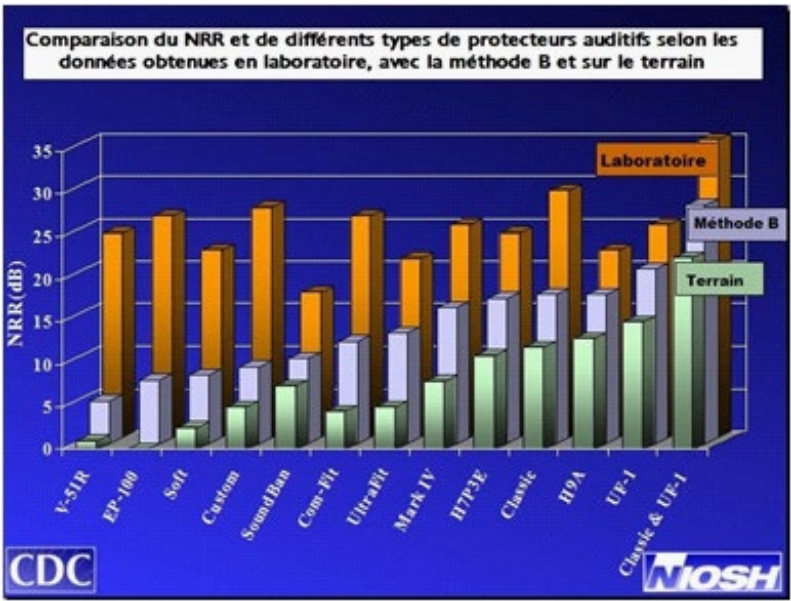
On peut donc affirmer que l'IRB n'est pas une valeur exacte. Plusieurs organismes recommandent même de soustraire un certain pourcentage d'efficacité à l'IRB. The National Institute for Occupational Safety and Health

(NIOSH) propose quant à lui d'enlever jusqu'à 70 % d'efficacité à certains types de bouchons. Ces recommandations ne font toutefois pas l'unanimité.

Le tableau suivant démontre de façon éloquent que l'IRB ne peut pas être utilisé à des fins comparatives, car il est impossible de déterminer l'efficacité réelle de différents types de protecteurs pour une personne donnée. On pourrait comparer l'IRB aux cotes de consommation des automobiles de Transport Canada. Les fabricants « s'arrangent » pour obtenir la meilleure cote possible en laboratoire, alors que la quantité d'essence réellement consommée est plus élevée.

Une autre méthode de comparaison appelée « B » a récemment été développée. Elle se rapproche beaucoup plus des conditions réelles en milieu de travail et l'Association canadienne de normalisation (CSA) l'a acceptée. Toutefois, elle n'est actuellement pas obligatoire aux États-Unis et dans les provinces canadiennes. Il en résulte que très peu de manufacturiers l'utilisent.

Finalement, il existe une norme nationale au Canada quant aux exigences de performance et d'essai des dispositifs de protection individuelle de l'ouïe : la norme CSA Z94.2-F14(2019). Les dispositifs doivent être conformes à cette norme.



Comment s'y retrouver?

Coquilles ou bouchons?

Le choix d'un protecteur auditif est effectué en fonction du milieu de travail, des besoins particuliers de chacun et en tenant compte :

- de la valeur de l'IRB (NRR), bien qu'elle ne soit pas une valeur exacte;
- du niveau d'exposition au bruit;
- du confort;
- de la nature de l'activité et de son environnement. Le port de coquilles ne représente peut-être pas le meilleur choix dans les milieux poussiéreux, car les particules pourraient s'accumuler sous les coussinets. Dans ce cas, de petits papiers absorbants vendus par le fabricant devraient être appliqués sur les coussinets. Aussi, la chaleur incite parfois les travailleurs et travailleuses à enlever le protecteur de type coquilles pour essuyer la sueur et se soulager de l'inconfort et de l'irritation de la peau. Les bouchons seraient plus adéquats, mais pas nécessairement une solution alternative, car dans ce cas ils sont manipulés avec des doigts salis par la poussière. L'humidité et la sudation les rendent très inconfortables;
- des problèmes médicaux. Dans les cas d'irritation continue du conduit auditif ou d'allergies au matériau du protecteur, les bouchons sont à éviter;
- de l'incompatibilité avec d'autres équipements de protection. L'atténuation du bruit par les coquilles peut être réduite par le port de lunettes de protection ou de verres correcteurs. En effet, les branches de la monture des lunettes peuvent nuire à l'étanchéité des coquilles et un certain volume de bruit peut ainsi pénétrer dans les oreilles. En ce qui concerne les coquilles montées sur des casques protecteurs, le même phénomène risque de se produire si le casque est instable ou si la pression exercée est insuffisante. Il doit donc être bien ajusté et les coquilles ne devraient pas supporter tout le poids du casque;
- de l'importance de la localisation des sources sonores au travail. Pour localiser les sources, on a besoin, entre autres, du pavillon de l'oreille. Dans un milieu où la localisation des sons est très importante, le port de

bouchons peut alors s'avérer avantageux et n'empêche pas le son d'atteindre le pavillon de l'oreille, contrairement aux coquilles qui le couvrent complètement;

- de la nécessité de comprendre la parole.

Trouver un type de protecteur auditif adéquat peut s'avérer ardu et quelquefois un compromis s'impose.

Le tableau suivant suggère quelques pistes de solution.

Avantages et inconvénients des différents types de protecteurs auditifs

Types	Avantages	Inconvénients	Autres
Bouchons en mousse à comprimer 	Petits et faciles à transporter. Faciles à porter avec d'autres équipements de protection (on peut les porter avec un serre-tête antibruit). Plus confortables dans les lieux de travail très chauds et humides. Pratiques dans les lieux de travail confinés. Entretien quotidien non requis. Offrent un meilleur ajustement que les bouchons de plastique et les bouchons avec arceau.	Plus longs à ajuster. Les instructions d'insertion doivent être suivies scrupuleusement pour en maximiser l'efficacité. Peuvent irriter le conduit auditif externe. Démangeaisons possibles. Les bouchons jetables ne doivent être utilisés qu'une seule fois pour éviter l'insertion de saleté dans les oreilles. À proscrire pour toute oreille malade. Efficacité réduite pour les conduits auditifs à forte pilosité.	Durée : un jour (plusieurs par jour). Très peu coûteux à l'achat.

Types	Avantages	Inconvénients	Autres
Bouchons prémoulés 	La portion à introduire dans le conduit auditif n'a pas à être manipulée (diminution des risques d'infection). Ceux fabriqués en mousse retiennent moins d'air et l'humidité. Ils sont donc généralement plus confortables. Ceux fabriqués en silicone ou en vinyle peuvent durer quelques mois.	Il faut choisir la grosseur adaptée au diamètre du conduit auditif. Doivent être insérés profondément pour être efficaces, ils peuvent alors devenir moins confortables. Démangeaisons possibles. Doivent être nettoyés après chaque usage. Doivent être renouvelés fréquemment pour éviter l'insertion de saleté dans les oreilles. À proscrire pour toute oreille malade. Efficacité réduite pour les conduits auditifs à forte pilosité. Ceux fabriqués en silicone ou en vinyle risquent de retenir de l'humidité dans l'oreille, créer une pression d'air contre les parois du conduit auditif et devenir inconfortables.	Durée : quelques semaines à quelques mois. Peu coûteux à l'achat.
Bouchons prémoulés semi-insérés 	Ils sont reliés par une corde ou un arceau. Facilité de rangement autour du cou lorsque le port du protecteur n'est pas nécessaire (port intermittent). Faciles à mettre et à enlever. La portion à introduire dans le conduit auditif n'a pas à être manipulée (diminution des risques d'infection). Peuvent être lavés et utilisés plusieurs fois.	Efficacité limitée, car les bouchons ne font que s'appuyer sur l'entrée des conduits auditifs au lieu d'y entrer profondément. Risques de déplacement plus importants si l'arceau est cogné ou si mouvements de la tête, de la mâchoire ou du corps. Démangeaisons possibles. Doivent être renouvelés fréquemment pour éviter l'insertion de saleté dans les oreilles. À proscrire pour toute oreille malade (otites avec écoulement de liquide, bouchons de cérumen, eczéma, etc.). Efficacité réduite pour les conduits auditifs à forte pilosité. L'arceau sur la tête peut interférer avec d'autres équipements.	Durée : quelques semaines à quelques mois. Peu coûteux à l'achat.

Types	Avantages	Inconvénients	Autres
Bouchons moulés sur mesure 	Plus faciles à insérer lorsque la technique est bien enseignée et plus confortables que les autres types de bouchons, parce que moulés individuellement à la forme des conduits auditifs. Durée de vie supérieure aux bouchons souples. La portion à introduire dans le conduit auditif n'a pas à être manipulée (diminution des risques d'infection). Présentent généralement un évent (trou) qui permet d'éviter la sensation de pression et d'humidité, donc plus confortables. Plus stables aux déplacements sous l'influence des mouvements de la tête, de la mâchoire ou du corps.	Nécessité d'un entretien régulier (laver au savon doux et assécher). La prise d'empreinte doit être effectuée par des professionnels. Si la qualité du moulage (empreintes) est faible, l'efficacité des bouchons en sera diminuée. À proscrire pour toute oreille malade. Une sensation de pression contre les parois du conduit auditif et le tympan peut être ressentie et causer de l'inconfort. Peuvent être difficiles à enlever, car de petite taille. À la longue, ils déforment le conduit auditif, ce qui entraîne la prise de nouvelles empreintes.	Durée : trois à cinq ans. Plus coûteux à l'achat.
Serre-tête antibruit (coquilles) 	Atténuation du bruit plus stable d'un usager à l'autre. Performance d'atténuation se maintient mieux dans le milieu de travail que les bouchons. Il est difficile de mal l'installer ou de le perdre. On peut le porter même avec une infection mineure aux oreilles. Facile à nettoyer. Facile à remettre et à réajuster si on a à le retirer souvent pendant la journée.	Moins facile à transporter, plus encombrant et plus lourd. Inconfortable lorsqu'il y a de la chaleur et de l'humidité. Moins pratiques dans un milieu de travail confiné, parce que plus volumineux. Le port de lunettes de protection ou de verres correcteurs diminue l'adhésion du serre-tête autour de l'oreille, ce qui réduit la protection. Localisation des sources sonores plus difficile qu'avec les bouchons. Peut ne pas convenir à tous les types de personnes (efficacité réduite si port de casque ou selon la forme du crâne, une mâchoire forte, etc.). Pression inconfortable sur le crâne (mal de tête, irritation).	Plus coûteux à l'achat.

Tiré de : Noise control, PRIMER, A. et Autres. Singular Publishing Group Inc., 2000.

Impact du retrait des protecteurs auditifs

Ne serait-ce que durant une courte période, retirer ses protecteurs auditifs peut nuire à l'audition; leur utilisation à 100 % du temps est donc essentielle. Par exemple, si un travailleur ou une travailleuse retire ses protecteurs pendant une minute sur huit heures de travail, cela correspond à une perte d'efficacité de 25 %. C'est l'équivalent de porter des protecteurs qui ont une efficacité de 20 dB, alors que l'efficacité maximale pourrait être de 25 dB s'ils étaient portés continuellement.

En conclusion, le choix d'un protecteur auditif approprié aux besoins de la personne a un impact direct sur sa santé auditive et augmente ses chances qu'elle le porte en tout temps.

Exposition sans protecteur (minute)	Perte d'efficacité (%)	Protection effective (dB)
0	0	30
1	25	23
2	32	20,5
10	42	17,5
30	58	12,6
60	70	9,1
240	90	3

Kusy, A. et I. Balty

Entretien

Les bouchons moulés sur mesure de même que certains bouchons prémoulés en mousse sont réutilisables. Il est important de bien suivre les instructions d'entretien du fabricant. Les bouchons négligés ou rarement nettoyés risquent de se fendiller ou de durcir et d'ainsi perdre une grande part de leur efficacité. Évitez les produits corrosifs!

De même, l'efficacité des coquilles diminue considérablement avec la durée d'utilisation, l'entreposage ou l'exposition aux conditions extérieures : les coussinets peuvent durcir, se fissurer et se déformer; l'arceau peut aussi perdre son pouvoir de tension et on doit s'assurer que les deux coussins sont écartés lorsque l'arceau est tenu en son centre. La prudence s'impose, car les dommages sont parfois invisibles.

En ce qui concerne les coquilles montées sur casque protecteur, on conseille de laisser les coquilles surélevées ou de les retirer du casque s'il n'est pas utilisé pour une longue période.

Le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) recommande d'examiner les protecteurs pour y déceler l'usure, de remplacer les coussinets ou les bouchons qui ont perdu leur souplesse, de démonter le serre-tête pour le nettoyer, de le laver à l'eau tiède et au savon doux tout en s'assurant de ne pas mouiller le matériau d'atténuation du son à l'intérieur des coussinets, d'enlever l'huile corporelle et la saleté qui peuvent faire durcir les coussinets et, finalement, d'essorer les bouchons ou les coussinets et les laisser sécher à l'air libre sur une surface propre.

Si toutes les recommandations d'entretien des protecteurs auditifs étaient respectées à la lettre par les travailleurs et les travailleuses, les employeurs constateraient que l'utilisation de ce type de protection individuelle n'est pas un moyen rentable. En effet, les règles d'hygiène et d'entretien requièrent du temps qu'il serait certainement plus efficace et économique d'investir dans la recherche de solutions pour réduire le bruit à la source en milieu de travail.

Double protection (coquilles ou bouchons)

Deux protections auditives valent mieux qu'une. Pour certains travaux particulièrement bruyants, le port de deux protecteurs ajoute 5 dB de plus à

l'atténuation du bruit extérieur. Certaines études démontrent même que la valeur d'atténuation peut augmenter jusqu'à 10 dB par le port d'une très bonne double protection (coquilles + bouchons).

Bien que la double protection augmente l'inconfort et demande plus de temps pour l'entretien, l'Association canadienne de normalisation (CSA) la recommande et la juge nécessaire dans les milieux où les niveaux dépassent 105 dB.

Valeurs d'atténuation réelles

Malgré le port d'un protecteur auditif, le son trouve toujours un moyen de pénétrer dans les oreilles. Si le protecteur n'est pas parfaitement étanche, ou encore, si le son dépasse 50 dB, il peut pénétrer directement par les os du crâne et rejoindre l'oreille interne sans passer par le conduit auditif.

Notez que les décibels ne s'additionnent pas ni ne se soustraient de façon linéaire. Par exemple, un protecteur (bouchons) avec un IRB(15) + un protecteur (coquilles) avec un IRB(15) ne totalisent pas une atténuation de 30 dB. Afin de mieux comprendre, voici quelques mises en situation :

- Mon milieu de travail m'expose chaque jour à des bruits d'environ 95 dBA. un nouvel équipement doit entrer sous peu dans l'usine. Mon employeur n'est pas vraiment sensibilisé à la problématique du bruit et n'a pas priorisé l'achat d'un équipement plus silencieux que 90 dBA. Est-ce que je serai exposé à 185 dBA dorénavant?

NON. Les décibels ne s'additionnent pas! Vous serez en fait exposé à 96,2 dBA.

- Mon employeur n'est pas plus sensible à la problématique du bruit que dans la première mise en situation, alors je suis exposé à un niveau de bruit de 95 dBA. Je porte des protecteurs auditifs qui me procurent une atténuation réelle de 10 dB. Si je travaille pendant huit heures, la règle de 85 dBA pour huit heures d'exposition est-elle respectée?

NON. Les décibels ne se soustraient pas non plus! Il faut encore considérer que l'on est exposé à 95 dBA.

Protection contre les ultrasons et les infrasons

On considère que les sons qui se situent à l'extérieur de l'intervalle 20 Hz – 20 kHz (20 000 Hz) ne sont pas entendus par l'oreille humaine. On les appelle ultrasons s'ils se situent au-dessus de 20 kHz et infrasons s'ils se situent en dessous de 20 Hz. Cependant, notre sensibilité s'étend quand même à l'extérieur de cet intervalle dès que les niveaux sont suffisamment élevés. Même si ces types de sons, en théorie, sont moins dangereux pour l'audition que ceux perçus plus facilement par notre oreille, l'existence d'effets nuisibles ou désagréables à des niveaux d'exposition suffisamment élevés a été prouvée (fatigue, stress, irritation, asthénie, mal de tête, trouble de la vigilance ou de l'équilibre, nausée, acouphène). Voici quelques exemples de ces types de sons :

Dans la nature				En industrie	
Ultrasons	Très rares			Soudage, usinage par ultrasons	Nettoyage et dégraissage dans des cuves à ultrasons
	Vents violents, tempêtes	Tonnerre	Vagues océaniques	Tous les moyens de transport	Ventilateurs, pompes, compresseurs, centrifugeuses à béton, etc.

CHATILLON, Jacques

Les protecteurs ont la même efficacité pour les ultrasons que pour les fréquences audibles. Puisque les hautes fréquences sont facilement absorbées par les objets et les murs, les solutions d'isolement et d'éloignement des équipements bruyants sont simples et efficaces.

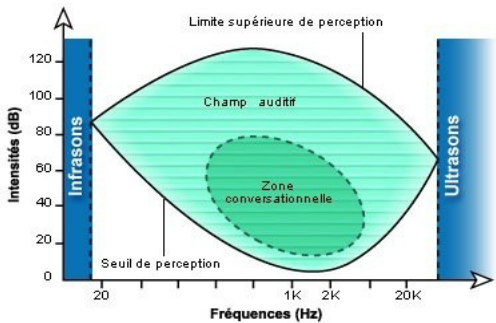


Figure 4 www.cochlea.org

Contrairement aux ultrasons, les infrasons passent très facilement à travers les obstacles. Les protecteurs auditifs sont donc inutiles dans ces circonstances, de même que l'isolation des équipements ou l'utilisation de matériaux absorbants. La diminution du bruit à la source est le seul moyen de protection contre les infrasons.

Impact du froid sur l'efficacité

Les coquilles souvent enlevées et portées au froid les empêchent de se réchauffer au contact de la chaleur dégagée par la peau des oreilles et de la tête. Le froid peut faire perdre de 3 à 10 dB d'atténuation. Les coquilles pourraient prendre jusqu'à six minutes avant de se réchauffer (dans un environnement de -10 °C, par exemple) et atteindre leur efficacité maximale. Si elles sont portées sans être enlevées, la chaleur de la peau devrait donc empêcher le froid de rendre les coquilles moins efficaces.

Selon les normes de l'Association canadienne de normalisation, les protecteurs auditifs devraient avoir une performance constante dans un environnement de -7 à 50 °C. Notons qu'à des températures inférieures à -7 °C et compte tenu du matériau, les coquilles se brisent facilement si elles sont cognées, ce qui évidemment affecte leur efficacité.

En résumé

L'efficacité des protecteurs auditifs est influencée par :

- le niveau et le type de bruit;
- la durée du port des protecteurs lorsqu'on est exposé au bruit nocif;
- la qualité de l'ajustement (le manque d'étanchéité reliée à un mauvais ajustement ou à certaines particularités physiques des individus diminue leur efficacité);
- l'entretien (type et fréquence);
- les conditions environnementales (froid, exposition à des substances ototoxiques, organisation et horaire de travail, etc.).

Quelques situations particulières

Port d'appareils auditifs par une personne malentendante en milieu de travail bruyant

L'ultime priorité pour les personnes atteintes de surdité devrait être de préserver l'audition qui leur reste; faire fonctionner des appareils auditifs dans un environnement est donc dangereux pour elles. Puisqu'ils amplifient les sons, imaginez le résultat s'ils sont en état de marche en présence d'un niveau de bruit déjà considéré nocif! En d'autres mots, utiliser des appareils auditifs en milieu bruyant contribuerait à rendre encore plus sourd. De même, le port de protecteurs auditifs est crucial pour les individus qui travaillent dans un milieu bruyant et qui souffrent de surdité.

Dans certains cas, les embouts ou les moules des appareils auditifs peuvent servir de barrière au bruit et jouer le même rôle qu'un bouchon d'oreille, à condition d'être parfaitement moulés à l'oreille de l'utilisateur, très étanches et qu'il n'y ait pas d'évent (petit trou d'aération dans l'embout). Toutefois, cette option est plus ou moins envisageable en ce qui concerne les appareils auditifs numériques puisqu'il n'est pas toujours possible de contrôler manuellement la mise sous tension ou hors tension (« on/off »). Le port d'un appareil auditif sous tension et muni d'un réducteur de bruit adapté au milieu de travail demeure controversé pour le moment. Une analyse préalable du poste de travail, des exigences d'écoute et de communication ainsi que l'avis d'un audiologiste s'avèrent nécessaires puisque la décision de faire fonctionner un appareil auditif dans un milieu bruyant peut entraîner des risques pour l'audition. Il faut donc prendre le temps d'évaluer la situation de chaque individu.

Le travailleur ou la travailleuse souffrant de surdité et qui porte des protecteurs auditifs voit sa capacité de bien percevoir les bruits de son environnement diminuée. Par exemple, les signaux d'alarme importants et les paroles de ses collègues seront difficilement audibles. Il est essentiel de mettre en place des moyens techniques pour éviter que la surdité soit un obstacle à la sécurité des

gens. Le remplacement des avertisseurs sonores par des avertisseurs lumineux est une façon simple de pallier cette situation.

Protecteurs auditifs avec musique intégrée ou avec système de communication

L'utilisation de ce type de protecteur en milieu de travail est encore débattue. Si le fabricant a conçu le protecteur en respectant la norme CSA, c'est-à-dire en intégrant un système de sortie maximale du niveau de musique ou de la parole, on peut considérer que son utilisation procure un certain avantage. En effet, celui avec musique intégrée permet de briser la monotonie du travail, à condition que le niveau de bruit ambiant soit suffisamment faible. Malheureusement, les fabricants n'installent pas toujours un niveau limite du volume. Si tel est le cas, il faut en éviter l'utilisation, car les gens ont tendance à augmenter le volume pour entendre la musique ou communiquer avec les collègues de façon à couvrir le bruit extérieur. Dans ce cas, au lieu de protéger les oreilles, cet instrument devient une source de danger.

Nouvelles technologies

Le défi que tentent de relever certains ingénieurs et scientifiques qui travaillent à la conception de protecteurs auditifs plus efficaces est de protéger l'audition tout en préservant les capacités de communication dans le bruit. Le développement de nouvelles technologies est donc basé sur le compromis entre protection et accès à la communication. Voici les différents types de technologies :

Bouchons moulés sur mesure

Les bouchons personnalisés sont moulés sur mesure à l'oreille de l'utilisateur. On y introduit généralement des filtres à l'intérieur qui peuvent être sous forme d'obtrateurs de plastique, et qu'on sélectionne en fonction de l'objectif poursuivi. Ils peuvent être utilisés pour :

- ramener le niveau d'exposition global à un niveau « sécuritaire » de 75-80 dBA , tout en limitant les risques de difficultés de communication;
- préserver la qualité sonore en procurant une atténuation semblable pour toutes les fréquences. On appelle d'ailleurs ce type de protecteurs

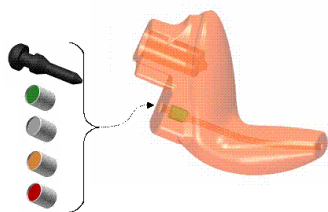
« bouchons à atténuation uniforme » et ils sont généralement conçus pour les musiciens.

Cependant, cette solution n'est pas révolutionnaire. Bien que les bouchons moulés sur mesure avec filtres puissent améliorer l'écoute et la communication, il y a une limite à percevoir la parole lorsque les niveaux de bruit sont élevés. De plus, certaines personnes pour lesquelles l'exécution sécuritaire et autonome de leurs tâches nécessite la communication ou la perception de signaux sonores particuliers pourraient ne pas tirer avantage des bouchons d'oreille moulés avec filtres. Par contre, pour plusieurs travailleurs et travailleuses, cette solution peut être profitable compte tenu de la durée de vie des bouchons moulés sur mesure avec filtres (voir le tableau *Avantages et inconvénients des différents types de protecteurs auditifs*, p. 26 à 28).

Cette méthode apparaît beaucoup plus complexe que les protecteurs traditionnels, mais elle semble prometteuse.

Il existe deux types de protecteurs auditifs munis de circuits électroniques. Le premier est « dépendant du niveau de bruit », pour les bouchons ou les coquilles. Il atténue le bruit au fur et à mesure que le niveau augmente.

Bouchons moulés sur mesure avec
filtres



Protecteurs auditifs électroniques



www.pistes.uqam.ca

<http://mon-audition-leblog.over-blog.com/>

Le deuxième type est « à réduction active de bruit », pour les coquilles. Un petit microphone capte le niveau de bruit qui réussit à traverser à l'intérieur des coquilles et un dispositif électronique produit un son « contraire », ce qui annule le bruit. Le but est de procurer une protection accrue en basses fréquences, là où le protecteur est moins performant en général, tout en permettant la communication avec les collègues de travail et percevoir les

signaux avertisseurs importants. Ces protecteurs sont souvent munis d'un système de communication intégré. Cette méthode comporte toutefois certaines limites :

- Les niveaux de bruit peuvent changer pendant la période de travail. Il se peut donc que certaines personnes ne soient pas suffisamment protégées à certains moments et trop protégées à d'autres. Aussi, le protecteur auditif électronique performerait généralement mieux en basses fréquences qu'en hautes fréquences;
- Il peut se « tromper » ! Dans son analyse, par exemple, il pourrait considérer la parole comme étant du bruit et l'annuler ou, au contraire, certains signaux qu'on ne voudrait pas entendre verraient leur niveau augmenter. Le réducteur de bruit n'est donc pas à toute épreuve;
- Les réducteurs de bruit ont d'abord été testés en laboratoire où les bruits indésirables sont des sons continus, c'est-à-dire sans interruption. Dans un milieu de travail réel, les bruits proviennent de différentes sources et il est difficile de prévoir comment la technologie du réducteur de bruit se comportera;
- Plusieurs pensent que dans certaines circonstances, la technologie du réducteur de bruit électronique n'est pas plus avantageuse que les bouchons traditionnels pour la détection des signaux d'alarme, par exemple;
- Les champs électromagnétiques peuvent provoquer des bris.

Un problème majeur avec les nouvelles technologies de protecteurs auditifs électroniques est qu'aucun standard n'existe au niveau national. La conséquence en est que les fabricants ne voient pas l'intérêt de fournir de l'information claire au sujet du fonctionnement de leurs protecteurs. En effet, des messages tels que : « Nos protecteurs permettent aux travailleurs et travailleuses de communiquer dans le bruit de façon sécuritaire! », ou encore : « Nos coquilles améliorent la communication pour les malentendants qui travaillent dans le bruit! » ne sont appuyés d'aucune preuve.

Certaines études concluent que les protecteurs auditifs électroniques peuvent améliorer la communication des personnes avec une perte auditive, mais dans les milieux peu bruyants seulement.

En cas de dysfonctionnement ou de bris, le niveau sonore des protecteurs à « atténuation dépendante du niveau de bruit » est limité par la puissance de l'amplification incorporée. En d'autres mots, le risque de danger demeure léger. En revanche, les coquilles « à réduction active de bruit » pourraient entraîner l'effet contraire de celui recherché, soit une élévation du niveau sonore plutôt qu'une atténuation, ou encore une transformation du système en amplificateur plutôt qu'en atténuateur! Dans ces circonstances, on s'expose à des risques importants pour l'audition.

L'efficacité réelle des protecteurs auditifs électroniques est encore à l'étude. Certains pensent qu'ils sont la voie de l'avenir en matière de protection auditive. Cependant, une personne réaliste vous dira que la seule solution durable est l'élimination à la source.

Évaluation de l'audition

La loi 27 (LMRSST) adoptée en 2021 est venue limiter de façon importante les possibilités d'interventions de la Santé publique en milieu de travail. C'est dommage, car le réseau public de santé au travail intervient dans les entreprises et propose de faire passer des examens auditifs aux personnes exposées. L'examen de dépistage évalue l'audition et identifie les personnes atteintes. Le dépistage ne donnera pas droit à des services de réadaptation. L'examen audiologique devrait suivre le dépistage, puis une orientation vers la réadaptation et l'indemnisation sera faite. Si vous remarquez que :

- vous faites souvent répéter quand vous parlez à une seule personne;
- vous avez de la difficulté à comprendre quand plusieurs personnes parlent ensemble;
- vous avez de la difficulté à comprendre quand vous ne voyez pas le visage de la personne qui parle;
- vous avez de la difficulté à comprendre quand il y a du bruit autour de vous;
- les gens marmonnent ou ne parlent pas assez fort...

... vous devriez insister pour passer un audiogramme. Consultez votre syndicat, votre médecin ou un audiologiste.

Conclusion

À la lecture du guide, vous avez pu constater que l'exposition au bruit a des conséquences qui vont bien au-delà de la surdité. Tout d'abord, elle entraîne des effets sur la santé par des troubles digestifs et du sommeil, des difficultés de concentration et de communication ainsi qu'une hausse du rythme cardiaque et de la tension artérielle. Également, sur la sécurité parce que cette exposition entraîne une baisse de la vigilance qui a pour effet d'augmenter les risques d'accident de travail.

Certaines personnes tentent de nous faire croire que le port de protecteurs auditifs règle de façon permanente les risques de surdité. Cet équipement n'étant ni compliqué ni dispendieux, on peut toujours blâmer les personnes qui refusent de porter ces inconfortables protecteurs tout au long de leur emploi. Comme le disait une personne exposée au bruit : « 40 heures par semaine avec ça dans les oreilles, c'est long longtemps! ». Imaginez 25 ans... Même dans les meilleures conditions d'application possible, ils ne protègent que le système auditif et, de plus, leur efficacité est très discutable, comme on a pu le voir.

Qu'en est-il maintenant des effets néfastes autres que la surdité? En quoi porter des coquilles blindées t-il mon système digestif? Comment le port de bouchons peut-il protéger mon cœur? Personne n'a osé se risquer à une explication pour la simple et bonne raison qu'il n'y en a pas!

On peut donc conclure que la seule méthode efficace pour écarter tous les risques associés à l'exposition au bruit, c'est l'élimination à la source même du bruit.

C'est la seule solution véritablement efficace et durable.

Références

ABEL, Sharon M., et Patricia ODELL. Sound Attenuation from Earmuffs and Earplugs in Combination: Maximum Benefits vs. Missed Information, *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 2006, volume 77, numéro 9, p. 899-904.

AREZES, P.M., et A.S. MIGUEL. Individual Perception of Noise Exposure and Hearing Protection in Industry, *Human Factors*, 2005, volume 47, numéro 4, p. 683-693.

BEHAR, Alberto, et Hans KU NOV. Insertion Loss from using Double Protection, *Applied Acoustics*, 1999, volume 57, p. 375- 385.

BuCHWEILLER, J.P., et autres. Équipements de protection individuelle comportant des circuits électroniques, cahier de notes documentaires, *Hygiène et sécurité du travail*, 2^e trimestre 2000, numéro 179.

CAMPO, P., et autres. Bruit et agents ototoxiques, *Travail et Sécurité*, Institut National de Recherche et de Sécurité, 2005, numéro 648.

CASALI, J.G., et M.Y. PARK. Comparaison de l'affaiblissement obtenu en laboratoire et sur le terrain avec différents protecteurs auditifs, 2^e trimestre 1993, cahiers de notes documentaires, numéro 151.

CHATILLON, Jacques. Limites d'exposition aux infrasons et aux ultrasons, *INRS-Hygiène et sécurité du travail*, 2006, cahiers de notes documentaires.

COREY, R. M., JONES, U., & SINGER, A. C. (2020). Acoustic effects of medical, cloth, and transparent face masks on speech signals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(4), 2371. <https://doi.org/10.1121/10.0002279>

DAMONGEOT, A., et autres. Affaiblissement acoustique apporté par une double protection de l'ouïe (serre-tête + bouchons d'oreilles), 3^e trimestre 1990, cahiers de notes documentaires, numéro 140.

DOLAN, Thomas G., et Dennis O'LOUGHLIN. Amplified Earmuffs: Impact on Speech Intelligibility in Industrial Noise for Listeners with Hearing Loss, *American Journal of Audiology*, juin 2005, volume 14, p. 80-85.

FECHTER, D. Laurence, et Benoît POuYATOS. Ototoxicity, *Environmental Health Perspectives*, juillet 2005, volume 113, numéro 7.

FERNANDES, Joao Candido. Effects of Hearing Protector Devices on Speech Intelligibility, *Applied Acoustic*, 2003, volume 64, numéro 6, p. 581-590.

FLORU, R., et J.C. CNOCKAERT. Effets non traumatiques du bruit sur la santé, la sécurité et l'efficacité de l'homme au travail, 1^{er} trimestre 1994, cahiers de notes documentaires, numéro 154.

FORTIER, Pauline. Avantages/désavantages de chaque grande catégorie et type de protecteurs auditifs conventionnels, Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de la Montérégie, 1998, révisé en 2005.

FORTIER, Pauline. L'ajustement et l'entretien de divers types de protecteurs auditifs, Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux, 2005.

FORTIER, Pauline. Mise au point sur les bouchons d'oreilles moulés destinés à la protection auditive, Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux, 2004.

FRANKS, John R., et Elliott H. BERGER. Hearing Protection, *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, International Labour Office, 1998, 4^e édition, ch. 31.

HENRIQuE, Paulo, et autres. Effects of Cup, Cushion, Headband Force and Foam Lining on the Attenuation of an Earmuff, *International Journal of Industrial Ergonomics* 36, 2006, p. 165-170.

HOu, Fenxia, et autres. Effects of X-Tocopherol on Noise-Induced Hearing Loss in Guinea Pigs, *Hearing Research* 179, 2003, p. 1-8.

HSu, Yeh-Liang, et autres. Comfort Evaluation of Hearing Protection, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2004, volume 33, numéro 6, p. 543-551.

KOTARBINSKA, E. The Influence of Aging on the Noise Attenuation of Earmuffs, *Noise Health*, 2005, volume 7, numéro 26, p. 39-45.

KuSY, A., et I. BALTY. Les équipements de protection individuelle de l'ouïe, choix et utilisation, Institut national de recherche et de sécurité, 2001.

LIEDTKE, M. Risk by use of Hearing Protectors - Expert Program Supports SMEs in Appropriate Selection and use, *Noise Health*, 2005, volume 7, numéro 26, p. 31-37.

MORATA, Thais C., et autres. Working in Noise with a Hearing Loss: Perceptions from Workers, Supervisors and Hearing Conservation Program Managers, *Ear and Hearing Journal*, 2005, volume 26, numéro 6, p. 529-545.

NEITZEL, Richard, et Noah SEIXAS. The Effectiveness of Hearing Protection Among Construction Workers, *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, avril 2005, volume 2, p. 227-238.

NIGHSWONGER, T. Do Your Workers Wear Too Much Hearing Protection? *Occupational Hazards*, 2007, volume 64, numéro 10.

PATEL, Dhaval S., et autres. understanding Barriers to Preventive Health Actions for Occupational Noise-Induced Hearing Loss, *Journal of Health Communication*, 2001, volume 6, numéro 2, p. 155-168.

STARCK, J., et autres. Effects of Coldness on the Protective Performance of Earmuffs, *Noise and Health*, 2005, volume 7, numéro 26, p. 47-53.

TUFTS, Jennifer B., et Tom FRANK. Speech Production in Noise With and Without Hearing Protection, *Journal of Acoustical Society of America*, août 2003, volume 114, numéro 2, p. 1069-1080.

VOIX, Jérémie, et Frédéric LAVILLE. Problématiques associées au développement d'un bouchon d'oreille « intelligent », *Pistes*, mai 2005, volume 7, numéro 2.

Sites d'intérêt sur la question du bruit

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail : www.cchst.ca

National Institute for Occupational Safety and Health :
www.cdc.gov/niosh Organisation mondiale de la santé : www.who.int

Réseau public québécois sur la santé au travail :
www.santeautravail.qc.ca

Voyage au centre de l'audition : www.cochlea.org

Tapageur, bulletin d'information sur la lutte contre le bruit
environnemental et en milieu de travail : www.santeautravail.qc.ca et
recherchez : Tapageur



Fédération
des travailleurs
et travailleuses
du Québec

FTQ